

FEB 25 1959

FISH & WILDLIFE SERVICE

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION
COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Bulletin — Boletín

Vol. III, No. 4

**GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF YELLOWFIN TUNA AND
SKIPJACK CATCHES FROM THE EASTERN TROPICAL
PACIFIC OCEAN, BY QUARTERS OF THE YEAR, 1952-1955**

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PESCAS DE ATUN
ALETA AMARILLA Y BARRILETE DEL OCEANO PACIFICO
ORIENTAL TROPICAL, POR TRIMESTRES,
EN LOS AÑOS 1952-1955**

by — por

FRANKLIN G. ALVERSON

La Jolla, California

1959



INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION

COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

Bulletin — Boletín

Vol. III, No. 4

**GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF YELLOWFIN TUNA AND
SKIPJACK CATCHES FROM THE EASTERN TROPICAL
PACIFIC OCEAN, BY QUARTERS OF THE YEAR, 1952-1955**

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PESCAS DE ATUN
ALETA AMARILLA Y BARRILETE DEL OCEANO PACIFICO
ORIENTAL TROPICAL, POR TRIMESTRES,
EN LOS AÑOS 1952-1955**

by — por

FRANKLIN G. ALVERSON

La Jolla, California

1959

CONTENTS — INDICE

ENGLISH VERSION — VERSION EN INGLES

	Page
INTRODUCTION	167
ACKNOWLEDGEMENT	167
MATERIALS AND METHODS	167
RESULTS	168
Distribution of average quarterly baitboat catches	169
Distribution of average quarterly purse-seine catches	171
ANNUAL FLUCTUATIONS IN BAITBOAT CATCHES OF YELLOW-FIN AND SKIPJACK TUNAS BY QUARTERS AND AREAS	172
POSSIBLE INDICATION OF FISH MOVEMENTS FROM CATCH DISTRIBUTION	173

FIGURES — ILUSTRACIONES	174
-------------------------------	-----

TABLES — TABLAS	200
-----------------------	-----

SPANISH VERSION — VERSION EN ESPAÑOL

	Página
INTRODUCCION	205
AGRADECIMIENTOS	205
MATERIALES Y METODOS	205
RESULTADOS	207
Distribución del promedio de las pescas trimestrales efectuadas por los barcos carnaderos	208
Distribución del promedio de las pescas trimestrales efectuadas con redes circundantes	210
FLUCTUACIONES ANUALES EN LAS PESCAS DE ATUN ALETA AMARILLA Y BARRILETE EFECTUADAS CON BARCOS CARNADEROS POR TRIMESTRES Y POR AREAS	211
POSIBLE INDICACION DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS PECES EN LA DISTRIBUCION DE LA PESCA	212

LITERATURE CITED — BIBLIOGRAFIA CITADA	213
--	-----

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF YELLOWFIN TUNA AND SKIPJACK CATCHES FROM THE EASTERN TROPICAL PACIFIC OCEAN, BY QUARTERS OF THE YEAR, 1952 - 1955

by

Franklin G. Alverson

INTRODUCTION

In a previous Commission Bulletin, Shimada (1957) has described the geographical distribution of the yearly catches of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) from the Eastern Pacific Ocean for the period 1952 to 1955 inclusive, based on information obtained from logbook records of baitboats and purse-seiners. In view of the seasonal nature of the fishery in different areas, a summary of the catches by smaller time units may be of additional value. Accordingly, statistical data employed earlier by Shimada have been retabulated by quarters of the year and form the basis of the present report.

ACKNOWLEDGEMENT

Sincere appreciation is expressed to vessel owners, masters and others who cooperated in making logbook records available for study.

MATERIALS AND METHODS

The only source of detailed information on areas of fishing and resulting catches of tunas are records kept aboard the fishing vessels. This information is collected by the Commission through its logbook system (Schaefer, 1953; Shimada and Schaefer, 1956). The methods used in analyzing and tabulating logbook information are described by Shimada (1957). The amount of each species assigned to each statistical area is based entirely upon catch estimates as logged by the fishermen. However, both baitboat and purse-seine fishermen are capable of estimating accurately their catches of yellowfin tuna and skipjack (Shimada, 1957).

A chart showing the Inter-American Tropical Tuna Commission's statistical areas and their code numbers is given in Figure 1. The catch data are tabulated by one-degree squares, the smallest statistical unit employed by the Commission. Catches of general origin within a five-degree square, that is those which cannot be assigned to a specific one-degree square have not been included, as these amount to less than one per cent of the total tonnage logged by each gear type.

The catches reported in logbooks are tabulated under four categories: yellowfin; skipjack; yellowfin and skipjack mixed, but not separately identified; and yellowfin and/or skipjack, species not specified (Table 1). The last two categories are necessary because the fishermen sometimes log their catches as "yellowfin and skipjack" without species separation by quantity, and, on other occasions, log their total catch without species designation. The tonnage logged under the latter two categories amounts to 11.1 per cent of the total tonnage logged by baitboats for the years 1952 through 1955 (Table 1). Purse-seine catches in these same categories amounted to 7.5 per cent of the total tonnage logged by this gear type, for the period 1952 through 1955.

Figures 2-9, a-c, summarize the average quarterly total catches of tunas, by areas of origin, species and type of gear, based on the four year period 1952 through 1955, as reported by purse-seiners and baitboats in their logbooks. That is, for each species and gear category the catches in each one-degree square have been totalled for the same quarter over four years and divided by the number of years. Thus the data are, for each one-degree statistical area, the arithmetic mean catches logged for each quarter within the period 1952 to 1955. In the figures, the data are presented by five categories of magnitude of logged catch. Separate quarterly charts have been made for baitboats (Figures 2-5, a-c) and purse-seiners (Figures 6-9, a-c) for yellowfin, skipjack and both species combined. The figures for the species combined include all four categories listed in Table 1.

For the period 1952 through 1955, the tonnage of yellowfin tuna and skipjack landed by baitboats for which logbook data were obtained was 88.7 per cent of the total amount of these species landed in California by all baitboats. For the same years, logbook coverage was obtained for 77.1 per cent of the purse-seine tonnage landed in California. Logbook data, for individual trips, were used only if the catch consisted of at least 2/3 by weight of yellowfin and skipjack tuna (Shimada, 1957). The total tonnage, the tonnage for which logbook data were obtained and the percent coverage for each year 1952-1955 is given in Table 2. For both gear types, the coverage has been better in the latter two years, especially for purse-seiners. Those boats which have furnished logbook data have, over the period under consideration, caught 76.8 per cent of all yellowfin tuna and skipjack landed from the Eastern Pacific. These figures include logged catches of some, but not all, of the trips made by vessels fishing out of South American ports. Since logbook coverage is less nearly complete for vessels fishing from South American ports, the catches for the more southerly areas are somewhat under-estimated relative to those of the more northerly areas.

RESULTS

The logged baitboat and purse-seine catch of each species, and the

total catch of both species, is given for each "average" quarter in Table 1, as is the per cent of the year's total catch by quarter for each species and for both species combined. The corresponding fishing effort, as reported in vessel logbooks, is given in Table 3. The effort has been standardized to baitboats of 201-300 tons capacity, and to purse-seiners of 101-200 tons capacity respectively, and is expressed in number of days fishing in each quarter and as a percentage of the total. The procedure used in standardizing the effort is outlined by Shimada and Schaefer (1956). The seasonal nature of the purse-seine fishery is evident. Nearly 82 per cent of the average annual effort and catch of each species occurs in the first two quarters (Tables 1 and 3). For baitboats the catch and effort are more evenly distributed throughout the year although both are somewhat greater in the second and third quarters. It should be further noted that the baitboat yellowfin tuna catch is rather uniform through the whole year, the tonnage captured in the best quarter (second) being only 1.7 times that of the poorest (fourth). The catch of skipjack, on the contrary, is much more seasonal, 65.4 per cent of the total tonnage being captured in the second half of the year; the catch in the best quarter (third) is 2.8 times that of the poorest (first). Based on the average reported landings during the period 1952-1955, the pole-and-line fishery using live bait was far more important than the purse-seine fishery, being responsible for nearly 86 per cent of the California landings (Tables 1 and 2).

Distribution of average quarterly baitboat catches

The geographical distribution of catches in each quarter, as shown by vessel logbooks, does not necessarily represent the distribution or relative abundance in that quarter because tuna fishermen tend to operate in waters where fish have been most abundant in the past. Weather may also affect the catch, as certain areas, such as the Revilla Gigedo Islands and the Gulf of Tehuantepec, are, at certain times of the year, prone to bad weather which fishermen generally seek to avoid.

The baitboats range over an immense area of the Eastern Pacific, from Cedros Island, Mexico (28°N. Lat.) to Northern Peru (about 10°S. Lat.), and the offshore islands and banks. This area has been estimated at 1¼ million square miles (Shimada and Schaefer, 1956). While some fishing occurs north of Cedros Island in the third and fourth quarters (Figures 4a-c and 5a-c), Cedros Island, is, nevertheless, approximately at the northern boundary of the regular fishery. The more northerly effort and catch is usually incidental to albacore (*Germo alalunga*) fishing, which is pursued by some vessels enroute to and from the tropical tuna areas.

The bulk of the tropical tuna catch is taken within a few hundred miles of the mainland of North, Central and South America, the exceptions being the offshore islands and banks. The catch is concentrated at certain locali-

ties, such as Baja California, the Revilla Gigedo Islands, the Gulf of Tehautepec, Central America, northern South America and the Galapagos Islands.

During the years 1952-1955, fishing, in the first quarter (January-March) was on the average, for the baitboats, the poorest of all quarters, as shown by Figures 2a, 2b, 2c, and Table 1. This quarter was characterized by comparatively low catches of both species from the Gulf of Tehuantepec northward. This was especially true for skipjack; an average of approximately 300 tons was taken over this large area (Figure 2c and Table 4). The best skipjack catches in this quarter were made at the Galapagos Islands (1,607 tons). Some catches were made off the coasts of Central America and northern South America. Figure 2b shows that the best catches (3,650 tons) of yellowfin were made off Central America, in the Costa Rican region, and off northern South America (2,386 tons). The catch recorded in the vicinity of 10°S. lat. (Figures 2a, 2b, and 2c) is not a normal feature of this area; nearly the entire catch (99.9%) of both species was made in the first quarter of 1954. The remaining 0.1% of each species was caught in 1953. Unusual oceanographic conditions existed in this region in 1953 and they may have been responsible for the large catches there in 1954 (Shimada, 1957).

Figures 3a, 3b and 3c show that fishing improved in the second quarter (April-June) and that a number of the localities contributed appreciable catches to the fishery. Yellowfin catches in the Gulf of Tehuantepec (3,726 tons) and off Central America (4,220 tons) were large and were made further offshore than in the previous quarter (Figure 3b). In those two areas much of the second quarter tuna fishing is associated with porpoise schools which range far out to sea. Good catches were also obtained in the Revilla Gigedo Islands (1,531 tons) and at several localities off the coast of South America, e.g. Gulf of Panama and off the Gulf of Guayaquil. Skipjack catches were best in the Central American area (3,333 tons), but did not equal the catch of yellowfin in magnitude or in seaward distribution (Figure 3c). Other locations with fair catches were the Revilla Gigedo Islands (628 tons) and waters off the tip of Baja California (1,581 tons). Skipjack fishing in the Gulf of Tehuantepec and north along the Mexican Coast into the Gulf of California was, as in the previous quarter, poor; only 365 tons were captured, on the average. The catches of both species dropped appreciably in the Galapagos Islands.

While fishing continued to be good in the third quarter (July-September) the locales of best fishing changed somewhat. Yellowfin and skipjack catches were large at the two extremities of the fishery, in the north along Baja California (3,970 tons yellowfin; 5,940 tons skipjack) and in the south off the Gulf of Guayaquil (Figures 4a, 4b and 4c). The catch off Central America (1,983 tons of yellowfin and 2,997 tons of skipjack) was fair for both species and the fishery for yellowfin in this area, which extended well

out to sea in the previous quarter, was more inshore. Two areas, the Gulf of Tehuantepec and the Revilla Gigedo Islands, which had good yellowfin catches in the previous quarter declined in importance during these months (Figure 4b). Both areas are subject to "chubascos" (hurricanes) at this time of the year and, as a result, the intensity of fishing is relatively low in both areas. Skipjack catches were again insignificant north of the Gulf of Fonseca to the tip of Baja California (Figure 4c).

It is possible that the last quarter (October-December) would be the best of the year for fishing but for economic reasons. During the years under consideration such curtailments as strikes, slow unloading of vessels, and the rotation of vessel sailings, have appreciably reduced fishing intensity every year. Figures 5a, 5b and 5c show that good fishing for both species continued, as in the previous quarter, in waters off Baja California and off northern Peru. There were 2,908 tons of yellowfin and 1,532 of skipjack captured off Baja California; 2,666 tons of yellowfin and 6,136 of skipjack were taken off northern Peru. The good catches in the vicinity of 10°S. latitude are not representative for either species, as nearly the entire catch (99.8% of the yellowfin; 99.1% of the skipjack) was made in the fourth quarter of 1953 and the remainder in the last quarter of 1954. As noted previously, unusual oceanographic conditions in this region in 1953 have been offered as a possible explanation (Shimada, 1957).

Distribution of average quarterly purse-seine catches

Purse-seiner operations are affected by size and cruising range to a greater extent than those of baitboats. During the period 1952-1955 only two vessels of over 200 tons capacity were active (Shimada and Schaefer, 1956). By comparison an average of 105 baitboats of over 200 tons capacity were fishing. Thus, limited in range and carrying capacity, most purse-seiners other than the largest craft commonly resorted to the transshipment of their catches when fishing south of the Gulf of Tehuantepec. The distribution of the catch of tunas by seiners is, therefore, characteristically concentrated in areas fairly close to the fishing ports. These are the local banks (off Baja California, Revilla Gigedo Islands and the Gulf of California) for vessels fishing out of San Pedro, California; Central America for vessels transshipping from Puntarenas, Costa Rica and Panama; and northern South America for vessels transshipping from Peru and Panama.

Figures 6a, 7a and 8a reveal clearly the limited nature of the purse-seine fishery which accounts for about 14 per cent of the annual California landings. The vast majority of the vessels operating were based at San Pedro and thus the bulk of the fishing effort and catch was north of the Gulf of Tehuantepec. The catch of yellowfin in the second and third quarters especially reflects the concentration of effort north of the Gulf of Tehuantepec (Figures 7b and 8b). In the first (1,175 tons) and second

(4,000 tons) large catches were recorded from the Gulf of California and, in addition, there were fair catches in the second quarter off Baja California (750 tons) and in the Revilla Gigedo Islands (500 tons). Yellowfin fishing north of Tehuantepec continued, in the third quarter, to be good with 1,250 tons recorded from the area off Baja California. The yellowfin tonnage recorded by purse-seiners in the Gulf of California in the first half of the year was considerably in excess of that logged by baitboats in the same locality. This was the only fishing area, during the period 1952 through 1955, in which the purse-seine fishery captured the major share of the tonnage recorded.

While the yellowfin catches were best on the local banks and in the Gulf of California Figure 6c shows the largest skipjack catches, approximately 2,000 tons, to have been made off the Gulf of Guayaquil, in the first quarter. Second quarter skipjack catches were lower (Table 1), Central American waters proving best, with the Revilla Gigedo Islands a poor second (Figure 7c). The only skipjack catches of any consequence in the third quarter were those off Baja California (Figure 8c). The effort of many seiners was concentrated in this quarter on yellowtail (*Seriola dorsalis*), bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) and bonito (*Sarda lineolata*) and as a result, approximately 20 per cent of the yellowfin and skipjack landed in this quarter are not plotted as they were taken on non-tuna trips (less than $\frac{2}{3}$ of the catch composed of yellowfin or skipjack).

Fourth quarter catches of both species were negligible, representing but 3.6 per cent (Table 1) of the annual purse-seine total. Catches of both species were low everywhere (Figures 9a, 9b and 9c). Purse-seiners in this quarter were nearly all inactive.

ANNUAL FLUCTUATIONS IN BAITBOAT CATCHES OF YELLOWFIN AND SKIPJACK TUNAS BY QUARTERS AND AREAS

The figures presented show the catch data for average quarters and, therefore, do not show variations in the catch from year to year in the same quarter. Variations do occur, and are demonstrated by tonnages taken from the major areas of the fishery, by quarter, for the years 1952-1955, listed in Table 4. The areas listed in Table 4 are shown in Figure 10. With respect to Table 4, there are several things of interest. There seems to be some indication that years of best yellowfin catches in the waters off Baja California are those in which the season is late. In 1952 and 1955 when the second quarter catches of yellowfin were low, as compared to those in 1953 and 1954, the third and fourth quarter catches were considerably higher than those of 1953 and 1954, and the total catch in these years (1952 and 1955) was also appreciably higher. Yellowfin catches in the Gulf of Panama show an extremely high catch in the second quarter of 1952,

amounting to 44.5 per cent of the total caught in that area over the four-year period. If the first and second quarter of this year are considered, they represent 62.2 per cent of the catch over this four-year period.

For skipjack, the catches off Central America show a sequence of eight poor quarters (1952 through 1953) followed by seven quarters of catches of greater magnitude (Table 4). Table 4 also shows that in the Malpelo Island area skipjack catches in the second and third quarters of 1953 were 58.3 per cent of the total tonnage caught in this region over the four-year period.

POSSIBLE INDICATION OF FISH MOVEMENTS FROM CATCH DISTRIBUTION

Some ideas of a speculative nature on the movements of both yellowfin and skipjack, may be inferred from the baitboat quarterly catch distributions. The sequence of the skipjack catches off Baja California seems to indicate a movement into this area in quarters two and three and movement out in the fourth which is nearly complete by the first. The catch was about 1,600 tons in the second quarter, 6,000 in the third, 1,500 in the fourth and less than 25 in the first (Table 4). This sequence when related to the fact that in all quarters the catch of this species from the Gulf of California down the Mexican Coast and into the Gulf of Tehuantepec was low, seems to indicate an inshore-offshore movement of this species. If movement were coastal in nature, it would seem logical that there be good catches in these latter areas during some time of the year (presumably the first and fourth quarters) as this general region is extensively scouted by the baitboat fleet. Although more obscure, it seems there may be a similar movement in the area off Central America, as the catches in the second and third quarters are, on the average, considerably higher than those in the first and fourth, and at the same time in the Galapagos Islands, which are offshore, the best catches are recorded in the first and fourth quarter (Table 4).

Yellowfin, as well as skipjack, seem to move into waters off Baja California in the second and third quarters, begin to move out in the fourth and are nearly completely absent in the first. It appears, however, that the yellowfin movements may be coastwise rather than inshore-offshore, for in those quarters in which catches were low off Baja California they were high along the Mexican Coast (Gulf of Tehuantepec to the Gulf of California) and when catches were high off Baja California, they were low along the Mexican Coast. Combined catches of baitboats and purse-seiners in quarters 1-4 on the Mexican Coast were approximately 2,000, 7,000, 250 and 200 tons, respectively, while off Baja California they were, in quarters 1-4, less than 25, 1,400, 5,300 and 3,000 tons, respectively. Both the yellowfin and skipjack movements into and out of the waters off Baja California appear to be related to the temperature regime in this area.



FIGURE 1. The statistical areas employed by the Inter-American Tropical Tuna Commission.

FIGURA 1. Areas estadísticas empleadas por la Comisión Interamericana del Atún Tropical.

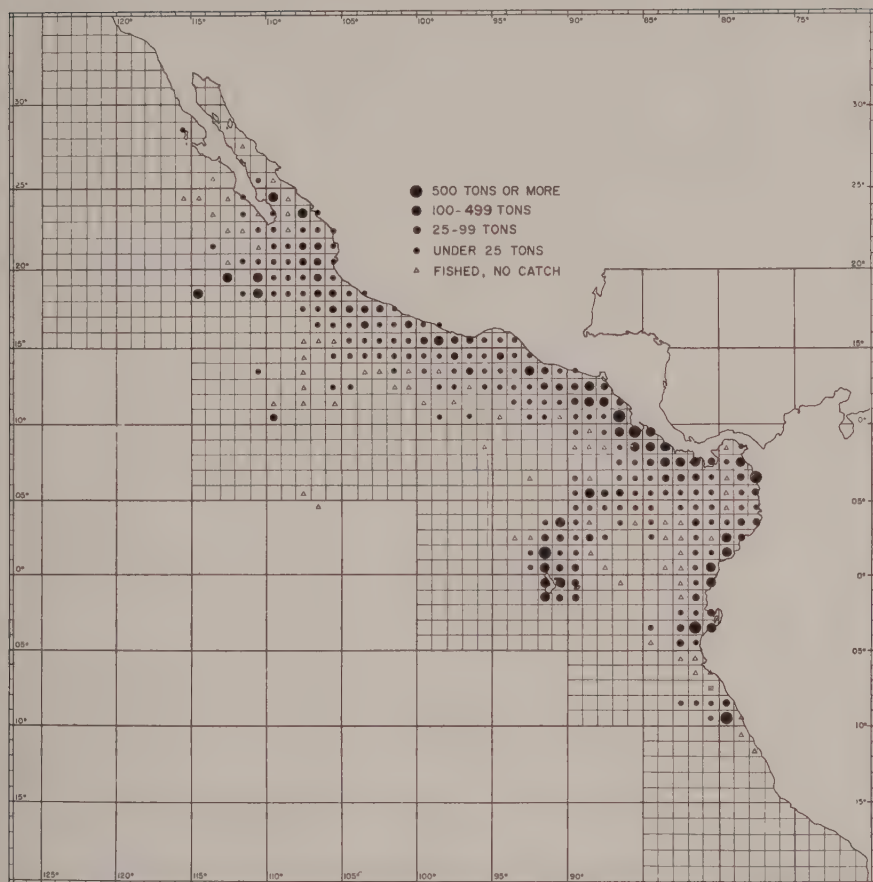


FIGURE 2a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in the first quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 2. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas y no identificadas de ambas especies, realizada en el Pacífico Oriental por barcos carnaderos en el primer trimestre; promedio calculado para el periodo 1952-1955.



FIGURE 2b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by bait-boats in the first quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 2b. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla realizada en el primer trimestre por barcos carnaderos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

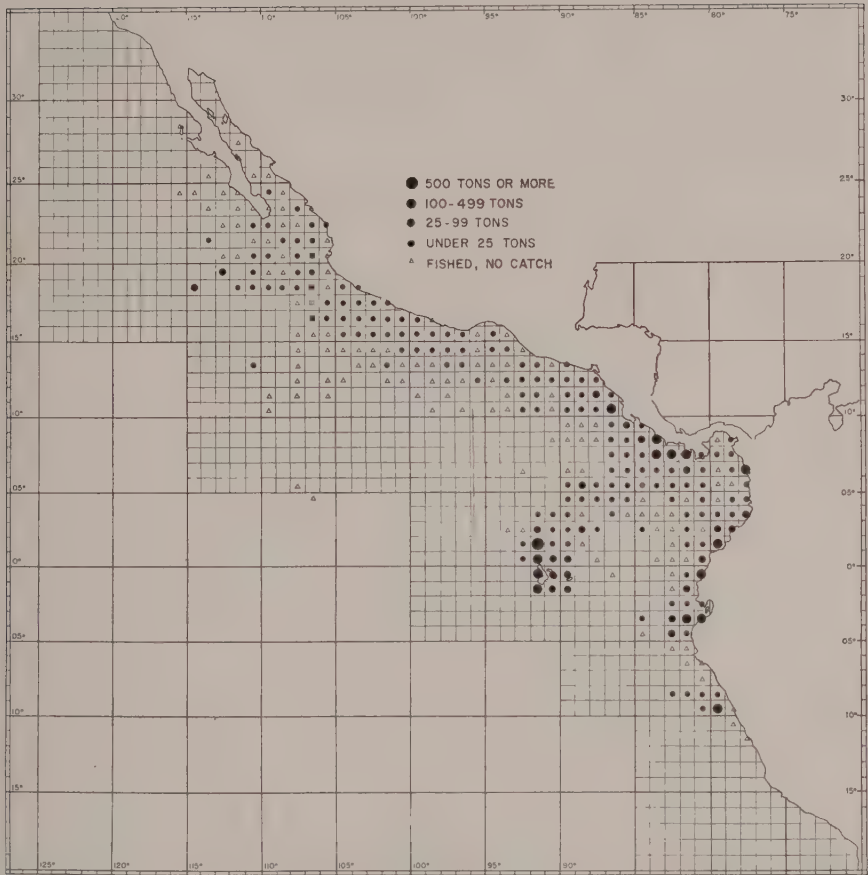


FIGURE 2c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in the first quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 2c. Distribución de la pesca de barrilete realizada en el primer trimestre por barcos carnaderos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.

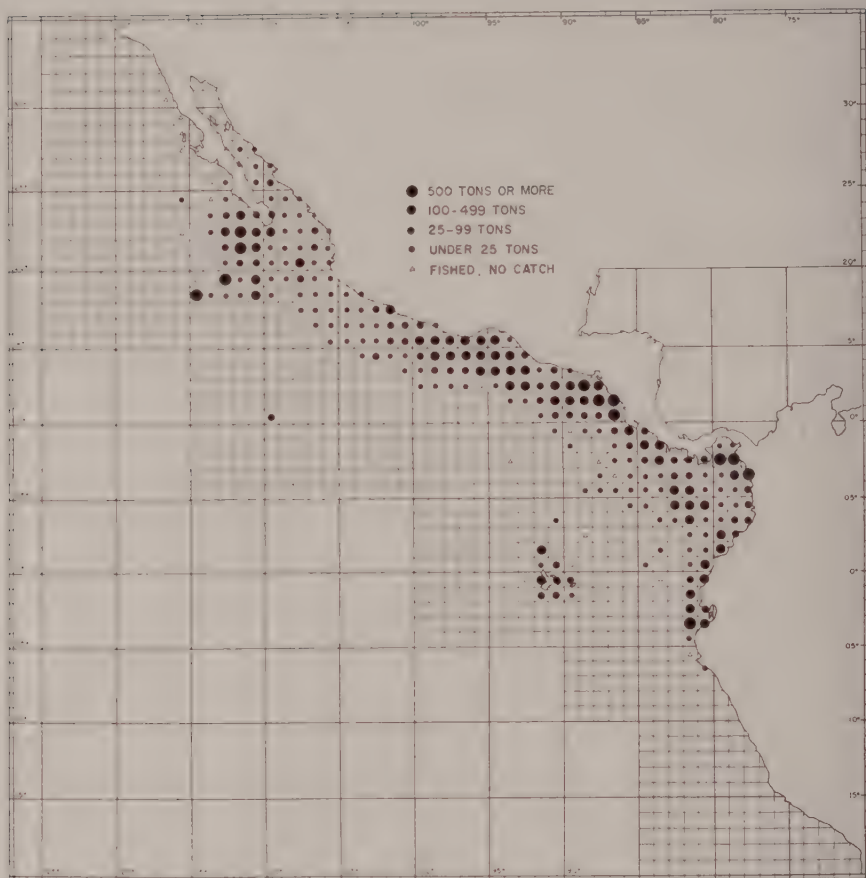


FIGURE 3a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in the second quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 3a. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas y no identificadas de ambas especies, realizada en el segundo trimestre por barcos carnaderos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.

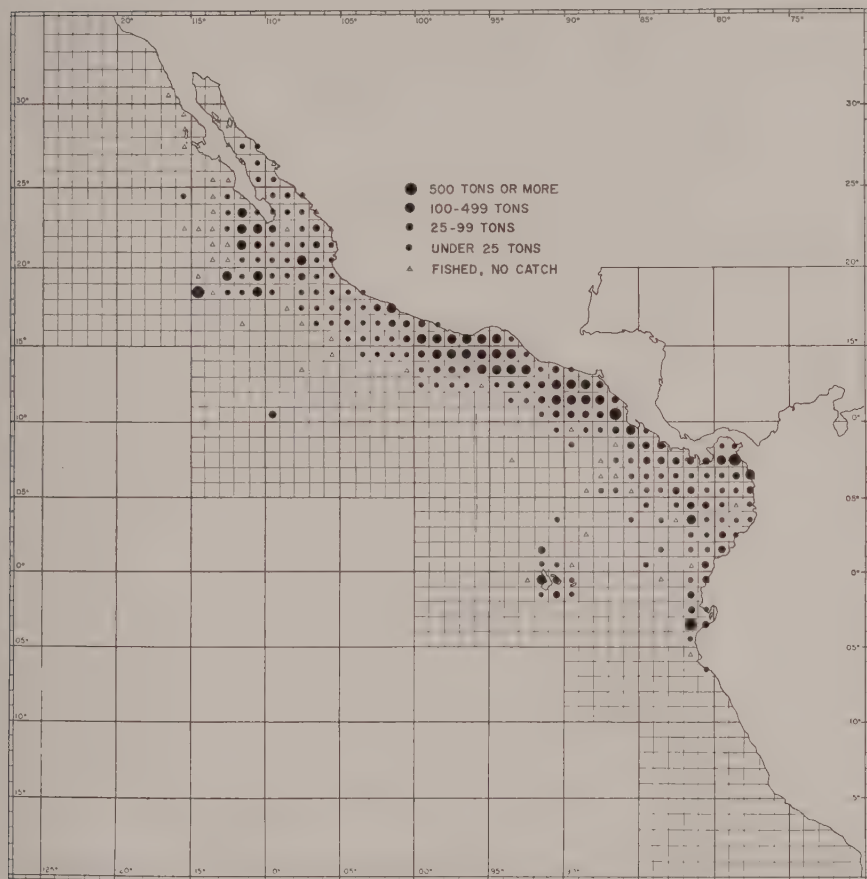


FIGURE 3b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by bait-boats in the second quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 3b. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla realizada en el segundo trimestre por barcos carnaderos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.



FIGURE 3c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in the second quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 3c. Distribución de la pesca de barrilete realizada en el segundo trimestre por barcos carnaderos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

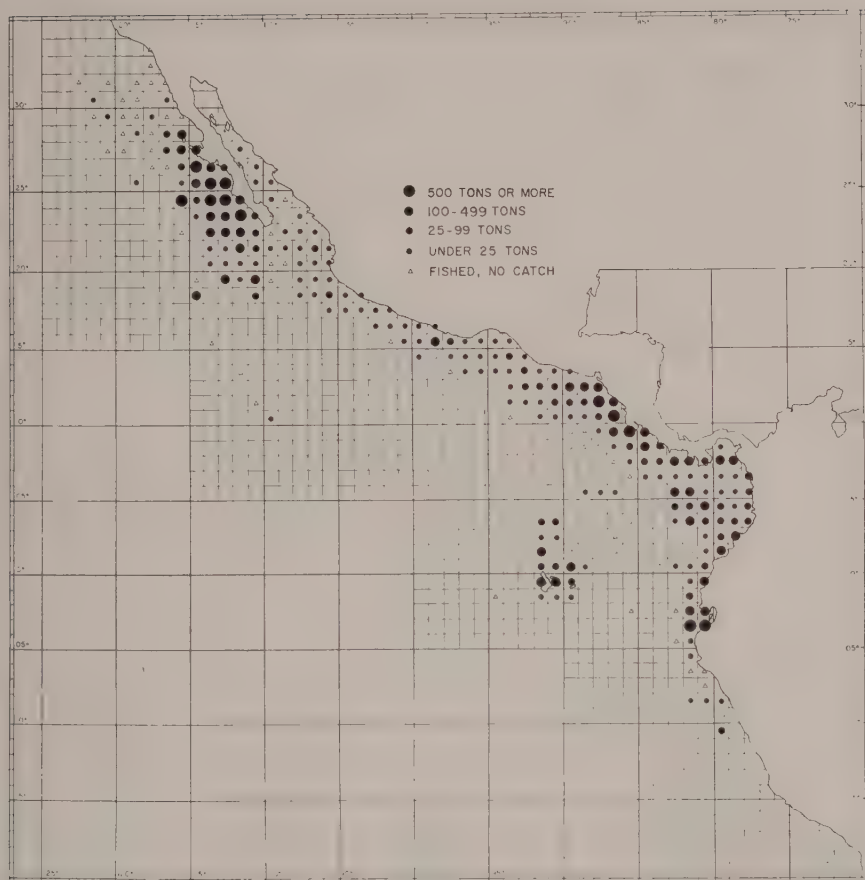


FIGURE 4a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in the third quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 4a. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas y no identificadas de ambas especies, realizada en el tercer trimestre por barcos carnaderos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.



FIGURE 4b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by bait-boats in the third quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 4b. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla realizada en el tercer trimestre por barcos carnaderos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

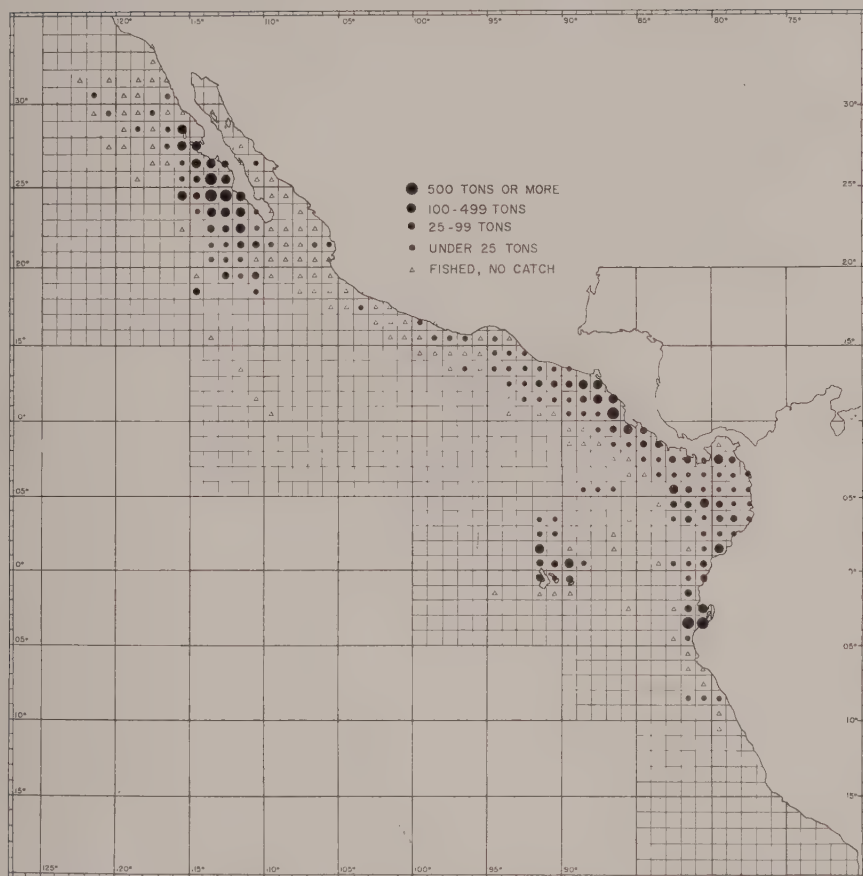


FIGURE 4c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in the third quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 4c. Distribución de la pesca de barrilete realizada en el tercer trimestre por barcos carnaderos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.



FIGURE 5a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by baitboats in the fourth quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 5a. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas y no identificadas de ambas especies, realizadas en el cuarto trimestre por barcos carnaderos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

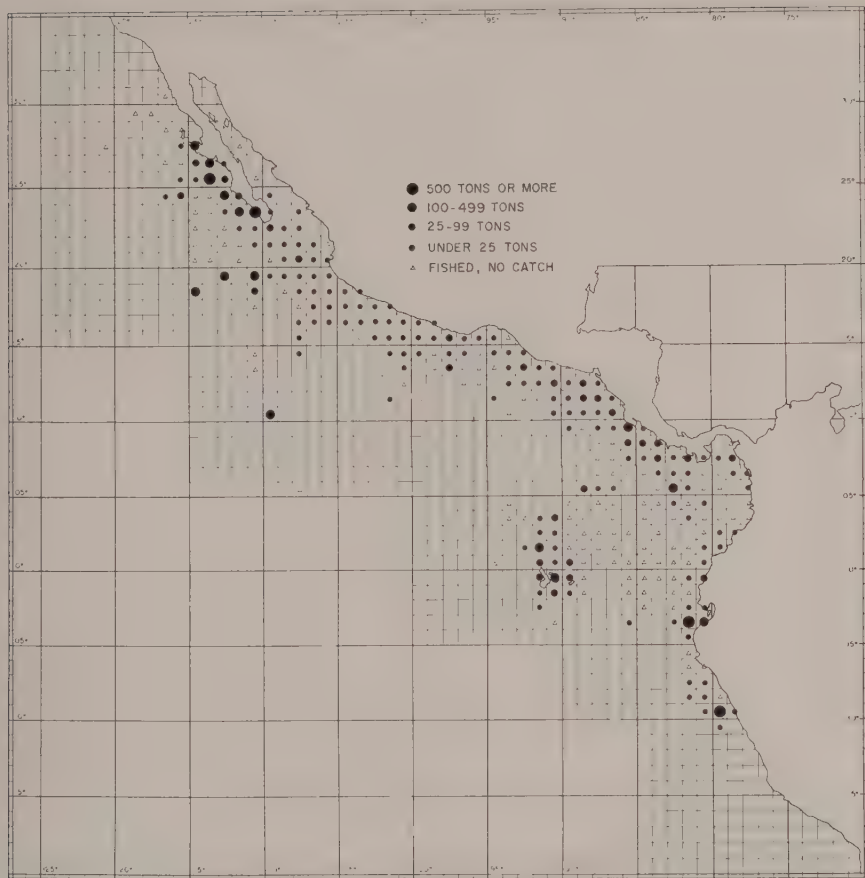


FIGURE 5b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by bait-boats in the fourth quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 5b. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla realizada en el cuarto trimestre por barcos carnaderos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.



FIGURE 5c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by baitboats in the fourth quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 5c. Distribución de la pesca de barrilete realizada en el cuarto trimestre por barcos carnaderos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.



FIGURE 6a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in the first quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 6a. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas, y no identificadas de ambas especies, realizada en el primer trimestre por barcos rederos en el Pacífico Oriental; promedio calculada para el periodo 1952-1955.



FIGURE 6b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in the first quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 6b. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla realizada en el primer trimestre por barcos rederos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

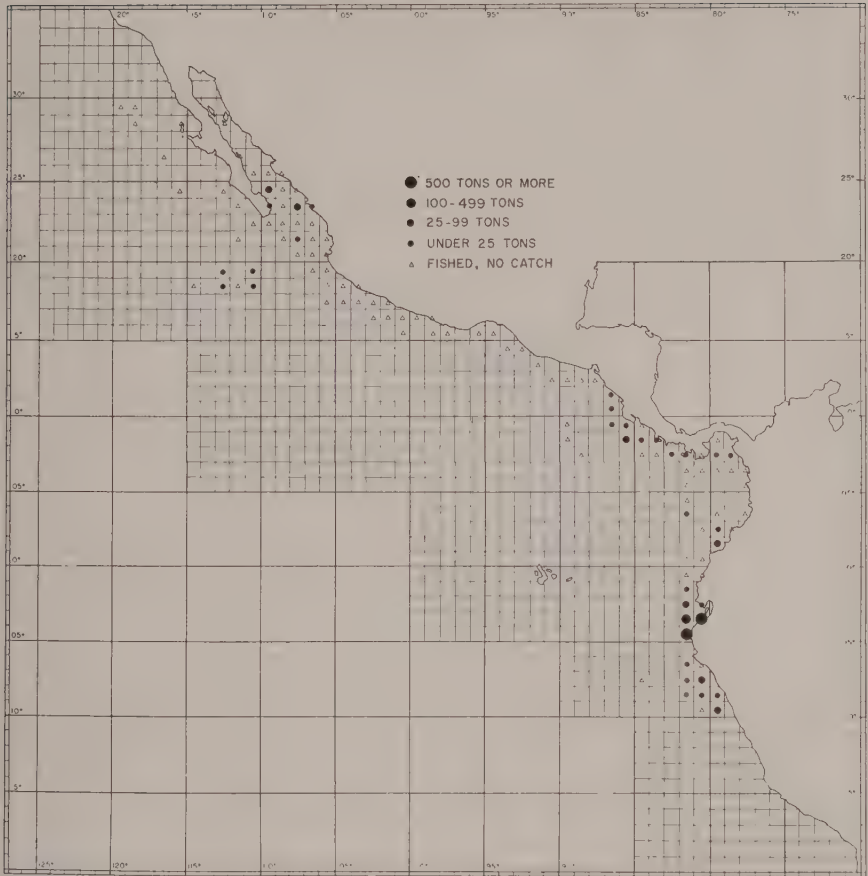


FIGURE 6c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in the first quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 6c. Distribución de la pesca de barrilete, realizada en el primer trimestre por barcos rederos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.



FIGURE 7a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in the second quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 7a. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas y no identificadas de ambas especies, realizada en el segundo trimestre por barcos rederos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

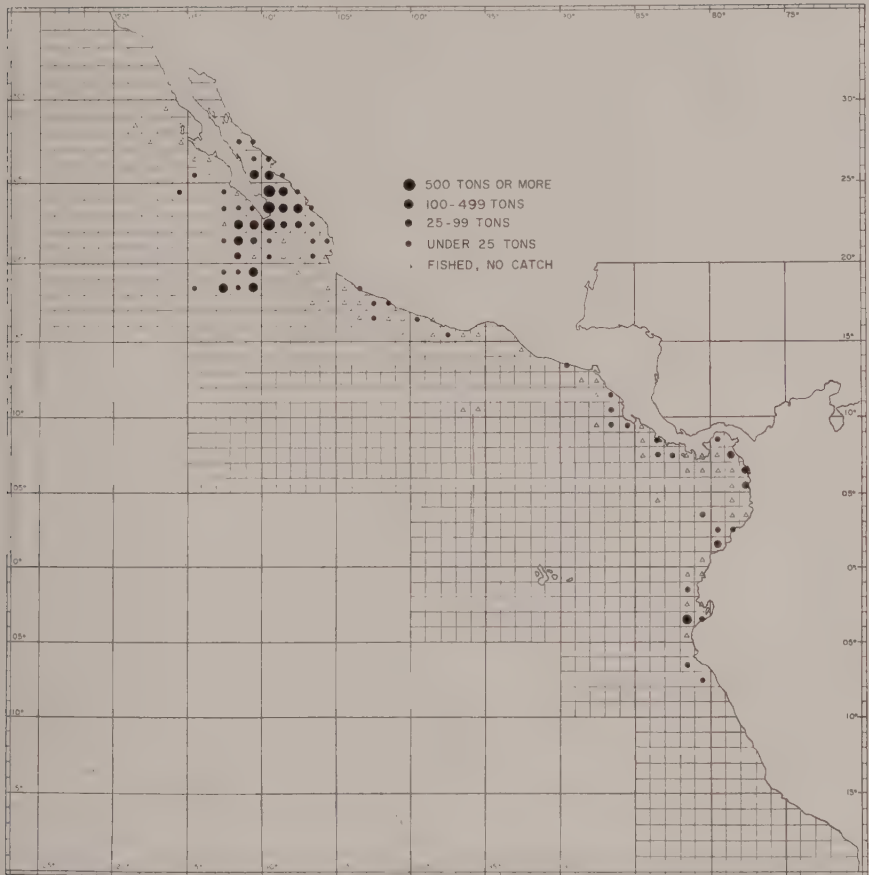


FIGURE 7b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in the second quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 7b. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla realizada en el segundo trimestre por barcos rederos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.



FIGURE 7c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in the second quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 7c. Distribución de la pesca de barrilete realizada en el segundo trimestre por barcos rederos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

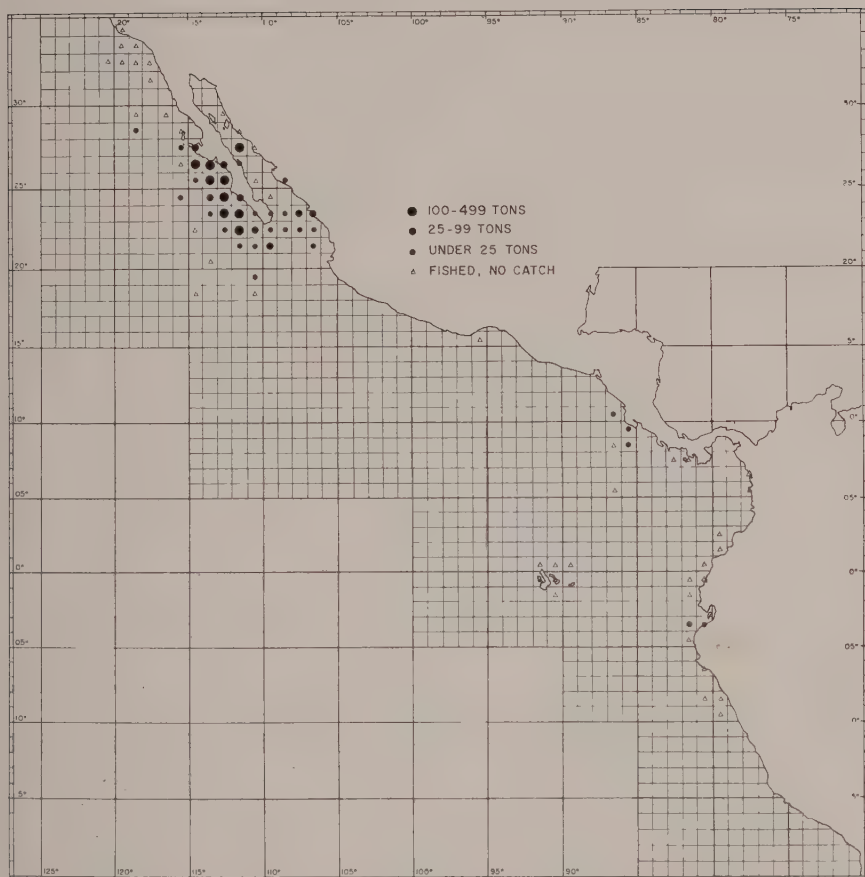


FIGURE 8a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in the third quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 8a. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas y no identificadas de ambas especies, realizada en el tercer trimestre por barcos rederos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.



FIGURE 8b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in the third quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 8b. Distribución de las pesca de atún aleta amarilla realizada en el tercer trimestre por barcos rederos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el periodo 1952-1955.

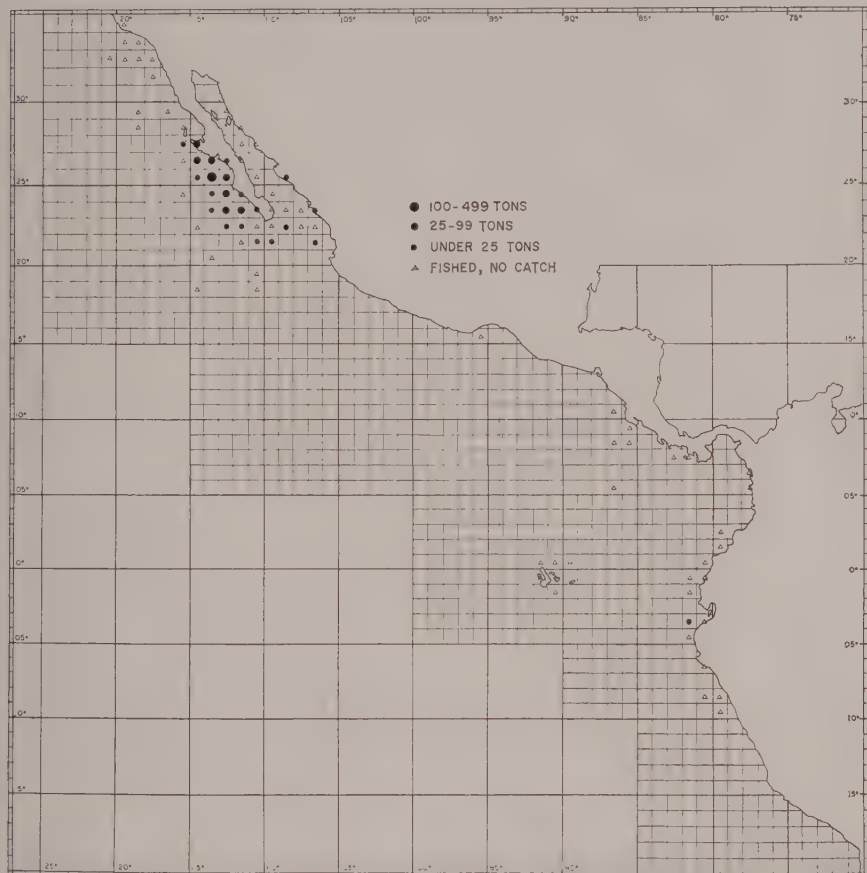


FIGURE 8c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in the third quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 8c. Distribución de la pesca de barrilete realizada por barcos rederos en el tercer trimestre, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.



FIGURE 9a. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna and skipjack, including mixed and unidentified quantities of both species, by purse-seiners in the fourth quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 9a. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla y barrilete, incluyendo cantidades mezcladas y no identificadas de ambas especies, realizada en el cuarto trimestre por barcos rederos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.



FIGURE 9b. Distribution of the Eastern Pacific catches of yellowfin tuna by purse-seiners in the fourth quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 9b. Distribución de la pesca de atún aleta amarilla realizada en el cuarto trimestre por barcos rederos, en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.



FIGURE 9c. Distribution of the Eastern Pacific catches of skipjack by purse-seiners in the fourth quarter, average for 1952 through 1955.

FIGURA 9c. Distribución de la pesca de barrilete realizada en el cuarto trimestre por barcos rederos en el Pacífico Oriental; promedio calculado para el período 1952-1955.



FIGURE 10. Geographical delineation of the major yellowfin tuna and skipjack fishing areas in the Eastern Pacific. (1) Baja California (2) Revilla Gigedo Islands (3) Golfo de California (4) Costa Mexicana-Golfo de Tehuantepec (5) América Central (6) Golfo de Panamá (7) Isla Malpelo (8) Parte septentrional de Sud América (9) Islas Galápagos.

FIGURA 10. Delineación geográfica de las principales áreas de pesca de atún aleta amarilla y barrilete en el Pacífico Oriental. (1) Baja California (2) Islas Revilla Gigedo (3) Golfo de California (4) Costa Mexicana-Golfo de Tehuantepec (5) América Central (6) Golfo de Panamá (7) Isla Malpelo (8) Parte septentrional de Sud América (9) Islas Galápagos.

TABLE 1.

Logged catch by baitboats and purse-seiners, in tons, of yellowfin tuna and skipjack by quarter, the total catch of both species by quarter, and the per cent of the years total catch by quarter for each species and the combined species. The catch in each quarter is the average for a four year period 1952 through 1955.

TABLA 1.

Pesca de aleta amarilla y barrilete registrada en los registros de bitácora por los barcos carnaderos y por los barcos rederos en toneladas y por trimestre; pesca global de ambas especies por trimestre; y porcentaje correspondiente a cada trimestre, de la pesca total en los cuatro años, para cada especie y para las especies combinadas. La pesca en cada trimestre es el promedio del período 1952-1955.

BAITBOATS

BARCOS CARNADEROS

Quarter	Yellowfin caught in quarter	% of years yellowfin in quarter	Skipjack caught in quarter	% of years skipjack in quarter	Yellowfin & skipjack in quarter	Grand total both species	% of years catch in quarter
Trimestre	Aleta amarilla pescado en el trimestre	% correspondiente al trimestre, de la pesca de aleta amarilla en los 4 años	Barrilete pescado en el trimestre	% correspondiente al trimestre, de la pesca de barrilete en los 4 años	Aleta amarilla y barrilete en el trimestre	Gran total de ambas especies	% correspondiente al trimestre, de la pesca en los 4 años
1 (Jan-Mar)	10,056	23.1	5,177	12.7	1,304	16,922	17.9
2 (Apr-June)	13,907	32.0	8,916	21.9	2,795	25,920	27.4
3 (July-Sept)	11,227	25.8	14,416	35.4	2,790	29,015	30.6
4 (Oct-Dec)	8,261	19.0	12,256	30.0	1,836	22,872	24.1
Total	43,451		40,765		8,725	94,729	
							Total

PURSE-SEINERS

BARCOS REDEROS

Quarter	Yellowfin caught in quarter	% of years yellowfin in quarter	Skipjack caught in quarter	% of years skipjack in quarter	Yellowfin & skipjack in quarter	Grand total both species	% of years catch in quarter
Trimestre	Aleta amarilla pescado en el trimestre	% correspondiente al trimestre, de la pesca de aleta amarilla en los 4 años	Barrilete pescado en el trimestre	% correspondiente al trimestre, de la pesca de barrilete en los 4 años	Aleta amarilla y barrilete en el trimestre	Gran total de ambas especies	% correspondiente al trimestre, de la pesca en los 4 años
1 (Jan-Mar)	2,416	24.2	2,464	56.0	66	5,254	33.8
2 (Apr-June)	5,735	57.4	1,112	25.3	307	7,463	48.0
3 (July-Sept)	1,554	15.6	573	13.0	113	2,265	14.6
4 (Oct-Dec)	276	2.8	250	5.7	3	559	3.6
Total	9,981		4,399		489	15,541	
							Total

TABLE 2. Comparison of the total tonnages of yellowfin tuna and skipjack caught by tuna fishing vessels on trips for which logbook data were provided and the total tonnages landed in California* by all vessels and trips from 1952 through 1955.

TABLA 2. Comparación entre el tonelaje total de atún aleta amarilla y barrilete pescado por barcos atuneros en viajes de los que se obtuvo información por los registros de bitácora, y el tonelaje total desembarcado en California* por todos los barcos y en todos viajes durante el periodo 1952-1955.

Gear	1952	1953	1954	1955	1952-1955	Tipo de barco
Baitboats						Barcos carnaderos
Logbook						Desembarques según
landings	94,500	87,850	108,803	85,908	377,061	las bitácoras
Total						Total
landings	108,943	104,430	118,786	92,822	424,981	desembarcado
Percent						
coverage	86.7	84.1	91.6	92.3	88.7	Porcentaje
Purse-Seiners						Barcos rederos
Logbook						Desembarques según
landings	15,226	14,335	15,335	17,215	62,399	las bitácoras
Total						Total
landings	20,438	23,470	17,795	19,256	80,959	desembarcado
Percent						
coverage	74.5	61.1	87.7	89.4	77.1	Porcentaje

* This includes tonnages landed by fishing vessels, plus some quantities known to have been caught by California-licensed vessels and transshipped by common carrier to California ports.

* Este tonelaje incluye no solamente el descargado por los barcos pesqueros, sino también algunas cantidades que se sabe han sido pescadas por embarcaciones con licencia de California y trasbordadas a barcos cargueros comunes que las han llevado a puertos californianos.

TABLE 3. Total fishing effort logged by baitboats and purse-seiners and standardized to baitboats of 201-300 tons capacity and purse-seiners of 101 to 200 tons capacity. Effort is expressed in number of days fishing in each quarter and as a percentage of the total.

TABLA 3. Esfuerzo de pesca total registrado en bitácora por los barcos carnaderos y rederos, estandarizado o regulado para los primeros entre 201 y 300 toneladas de capacidad y para los segundos entre 101 y 200 toneladas de capacidad. El esfuerzo está expresado por el número de días dedicados a la pesca en cada trimestre y como un porcentaje del total.

**BAITBOATS
BARCOS CARNADEROS**

Quarter	Effort	% quarter in year
Trimestre	Esfuerzo	% del trimestre en el año
1	4,152	23.3
2	5,046	28.3
3	4,897	27.5
4	3,714	20.8

**PURSE-SEINERS
BARCOS REDEROS**

1	1,072	29.3
2	1,928	52.7
3	517	14.1
4	140	3.8

TABLE 4. (continued)

TABLE 4. (continuada)

SKIPJACK
BARRILETE

Quarter Trimestre	Year Año	Off Baja Calif. (1)	Revilla Gigedo Is. (2)	Gulf of Calif. (3)	Mexican coast— Gulf of Tehuantepec (4)	Central America (5)	Gulf of Panama (6)	Malpelo Island (7)	Northern South America (8)	Galapagos Islands (9)
First Primero	1952	—	38	76	3	492	30	30	649	1,051
	1953	13	114	73	18	617	31	45	1,247	1,098
	1954	—	143	14	286	2,187	188	20	2,770	2,097
	1955	1	169	36	50	2,507	388	5	1,560	2,183
	Mean Promedio	4	116	50	89	1,451	159	25	1,556	1,607
Second Segundo	1952	443	424	165	4	738	1,829	185	280	861
	1953	3,439	674	160	222	1,262	33	1,986	2,345	251
	1954	1,735	1,149	64	415	7,441	254	804	2,195	128
	1955	707	265	167	261	3,892	277	170	16	59
	Mean Promedio	1,581	628	139	226	3,333	598	786	1,209	325
Third Tercero	1952	6,631	129	22	17	367	124	680	1,917	769
	1953	6,309	161	—	2	1,078	81	1,632	3,326	1,350
	1954	6,737	180	—	103	6,577	218	208	3,058	560
	1955	4,082	330	22	67	3,966	548	29	4,125	196
	Mean Promedio	5,940	200	11	47	2,997	243	637	3,106	719
Fourth Cuarto	1952	3,222	121	—	52	515	—	26	2,753	4,442
	1953	1,895	72	1,037	46	755	77	383	7,111	2,066
	1954	437	57	5	27	2,634	17	4	10,157	3,193
	1955	575	672	343	354	670	—	—	4,525	121
	Mean Promedio	1,532	230	346	120	1,144	24	103	6,136	2,456
First thru fourth	1952	10,296	712	263	76	2,112	1,983	921	5,599	7,123
	1953	11,656	1,021	1,270	288	3,712	222	4,046	14,029	4,765
	1954	8,909	1,529	83	831	18,839	677	1,036	18,180	5,978
	1955	5,365	1,436	568	732	11,035	1,213	204	10,226	2,559
	Mean Promedio	9,056	1,174	546	482	8,924	1,023	1,552	12,008	5,106

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS PESCAS DE ATUN ALETA AMARILLA Y BARRILETE DEL OCEANO PACIFICO ORIENTAL TROPICAL, POR TRI- MESTRES, EN LOS AÑOS 1952-1955

por

Franklin G. Alverson

INTRODUCCION

En un Boletín anterior de la Comisión, Shimada (1957) hizo un estudio sobre la distribución geográfica de las pescas anuales de atún aleta amarilla (*Neothunnus macropterus*) y barrilete (*Katsuwonus pelamis*) del Océano Pacífico Oriental, en el periodo comprendido por los años 1952 a 1955 inclusive. Dicho estudio fué hecho sobre la base de la información obtenida en los registros de las bitácoras de los barcos carnaderos y rederos. Pero en vista de la naturaleza que imprimen las estaciones a la pesquería en las diferentes áreas se ha considerado que podría tener valor complementario un resumen de las pescas en unidades de tiempo menores. De acuerdo con este criterio, los datos estadísticos empleados antes por Shimada, se han tabulado de nuevo ahora, por trimestres, y constituyen siempre la base del presente informe.

AGRADECIMIENTOS

Se desea expresar sincero reconocimiento a la labor de los dueños y capitanes de barcos y de todos aquéllos que han cooperado en los registros de las bitácoras puestos a nuestra disposición para el estudio.

MATERIALES Y METODOS

La única fuente para obtener una detallada información sobre las áreas de pesca y las pescas de atún resultantes, es la que constituyen los registros llevados a bordo de los barcos pesqueros. La Comisión recoge esta información mediante su propio sistema de bitácoras (Schaefer, 1953; Shimada y Schaefer, 1956). Shimada se refiere (1957) a los métodos usados en el análisis y la tabulación de los informes recogidos en los diarios de pesca. La cantidad de cada especie asignada a cada área estadística se basa enteramente en las estimaciones de la pesca según los registros hechos por los pescadores. Sin embargo, tanto los que usan el sistema de carnada como el de redes envolentes, tienen capacidad suficiente para estimar correctamente sus pescas de aleta amarilla y de barrilete (Shimada, 1957).

La Figura 1 muestra un mapa con las áreas estadísticas de la Comisión

Interamericana del Atún Tropical; en ella están indicados los números de código. Los datos de pesca se encuentran tabulados por cuadrados de un grado, la unidad estadística más pequeña que emplea la Comisión. Las pescas de origen general dentro de un cuadrado de cinco grados, es decir, las que no pueden asignarse a un cuadrado específico de un grado, no han sido incluidas en la Figura, ya que montan a menos del un por ciento del tonelaje total registrado en las bitácoras de cada tipo de barcos pesqueros.

Las pescas registradas en bitácora han sido tabuladas en cuatro categorías: aleta amarilla; barrilete; aleta amarilla y barrilete mezclados, pero no identificados separadamente; y aleta amarilla y/o barrilete, sin especificación de la especie (Tabla 1). Es necesario mantener las dos últimas categorías porque los pescadores algunas veces registran sus pescas como "aleta amarilla y barrilete", sin separar las cantidades de cada especie, y otras veces anotan su pesca globalmente sin distinguir especies. El tonelaje registrado bajo las dos últimas categorías monta a un 11.1 por ciento del tonelaje total anotado por los barcos carnaderos durante los años 1952 a 1955, (Tabla 1). Las pescas de los barcos rederos correspondientes a estas mismas categorías, alcanzaron a un 7.5 por ciento del tonelaje total registrado por dichos barcos durante el mismo periodo (1952-1955).

Las Figuras 2 a 9, de la "a" a la "c", resumen el promedio de la pesca total de atún en cada trimestre, por áreas de origen, por especies y por sistemas de pesca, sobre la base del periodo de cuatro años 1952-1955, según los registros de las bitácoras de los barcos rederos y atuneros. Es decir, las pescas de cada especie y por medio de cada sistema en cada cuadrado de un grado, han sido totalizadas en el mismo trimestre en un periodo de cuatro años y divididos por el número de años. De manera que los datos correspondientes a cada área estadística de un grado, son el promedio aritmético de las pescas registradas en cada trimestre dentro del periodo 1952 a 1955. En las figuras, los datos están presentados en cinco categorías, según la magnitud de la pesca registrada. Se han hecho mapas separados para cada trimestre, tanto con referencia a los barcos carnaderos (Figuras 2-5, a-c) como a los barcos rederos (Figuras 6-9, a-c) con respecto al atún aleta amarilla, al barrilete, y a las dos especies combinadas. Las figuras para las especies combinadas incluyen las cuatro categorías comprendidos en la Tabla 1:

En el periodo 1952-1955, el tonelaje de aleta amarilla y de barrilete descargado por los barcos carnaderos de los cuales obtuvimos datos por los registros de bitácora, constituye el 88.7 por ciento de la cantidad total de estas especies desembarcada en California por todos los barcos que usan el mismo sistema de pesca. En el mismo periodo, los registros de bitácora de los barcos rederos cubren un tonelaje de 77.1 por ciento del total descargado en California por todos los barcos de ese tipo. Los datos de bitácora regis-

trados para viajes individuales, fueron usados solamente cuando la pesca consistió por lo menos en los 2/3 del peso del atún aleta amarilla y del barrilete (Shimada, 1957). En la Tabla 2 aparecen el tonelaje total; el tonelaje que suman los datos de bitácora registrados por los barcos; y el porcentaje correspondiente a cada año en el indicado período 1952-1955. Para ambos sistemas de pesca, el tonelaje que cubren los registros de bitácora ha aumentado en los dos últimos años, especialmente para los barcos rederos. Los barcos que han suministrado datos de sus pescas, han llenado un 76.8 por ciento de la totalidad de aleta amarilla y barrilete descargados, con procedencia del Pacífico Oriental, durante el período que venimos considerando. Estas cifras incluyen las pescas anotadas en algunos, aunque no en todos, los viajes realizados por barcos que pescan fuera de los puertos sudamericanos. Como el porcentaje de pesca cubierto por los registros de bitácora es menos exacto en cuanto a las embarcaciones que pescan con base en puertos de la América del Sur, las cantidades correspondientes a las áreas más meridionales se han subestimado en algo con relación a las pescadas en las zonas más septentrionales.

RESULTADOS

La pesca de cada especie registrada por los barcos carnaderos y rederos, y el total alcanzado con ambas especies de atún, aparecen en la Tabla 1 para cada trimestre "promedio", con el objeto de indicar el porcentaje de la producción total del año, por trimestre, de cada una de las especies y de las dos especies combinadas. En la Tabla 3 se indica el esfuerzo de pesca correspondiente, según se reporta en las bitácoras de los barcos. El esfuerzo ha sido estandarizado o regulado para los barcos carnaderos de 201 a 300 toneladas de capacidad, y para los barcos rederos de 101 a 200 toneladas, y se expresa en número de días dedicados a la pesca en cada trimestre y como un porcentaje del total. El procedimiento usado en la regulación del esfuerzo, ha sido tratado por Shimada y Schaefer (1956). La naturaleza estacional de la pesquería con redes circundantes resulta de una evidencia incontestable. Cerca del 82 por ciento del promedio anual del esfuerzo de la pesca de cada especie se realiza en los dos primeros trimestres (Tablas 1 y 3). En cuanto a los barcos carnaderos, la pesca y el esfuerzo se distribuyen en una forma más pareja en todo el año, a pesar de que ambos son algo más grandes en el segundo y tercer trimestres. Debe notarse, además, que la pesca de atún aleta amarilla con los barcos carnaderos es más uniforme en el curso de todo el año, siendo el tonelaje capturado en el mejor trimestre (el segundo) solamente 1.7 veces el trimestre más pobre (el cuarto). La pesca de barrilete, por el contrario, es mucho más estacional, ya que el 65.4 por ciento del tonelaje total es capturado en la segunda mitad del año; la pesca en el mejor trimestre (el tercero) es 2.8 veces la del trimestre más pobre (el primero). Sobre la base del promedio de los desembarques reportados durante el período 1952-1955, puede afirmarse que la pesquería con caña y anzuelo, mediante el

empleo de carnada viva, fué mucho más importante que la efectuada con redes circundantes, ya que produjo cerca del 86 por ciento de los desembarques en California (Tablas 1 y 2).

Distribucion del promedio de las pescas trimestrales efectuadas por los barcos carnaderos

La distribución geográfica de las pescas en cada trimestre, según lo indican las bitácoras de las embarcaciones, no representa necesariamente la distribución o abundancia relativa en esos períodos, porque los pescadores de atún tienden a operar en aguas en que los peces han sido más abundantes en el pasado. El tiempo puede también afectar la pesca, como ciertas áreas tales como las de las Islas Revilla Gigedo y el Golfo de Tehuantepec, que en ciertas épocas del año tienden al mal tiempo, el que generalmente los pescadores tratan de evitar.

Los barcos carnaderos operan en una inmensa área del Pacífico Oriental, desde la Isla de Cedros, México (28° N latitud) al norte del Perú (alrededor del grado 10° S de latitud) y en las islas y bancos mar afuera. Esta área ha sido estimada como de un millón y cuarto de millas cuadradas (Shimada y Schaefer, 1956). Aunque se hace alguna pesca al norte de la Isla Cedros en el tercero y cuarto trimestres (Figuras 4a-c y 5a-c), dicha isla está, sin embargo, aproximadamente en el límite norte de la pesquería regular. El esfuerzo y la pesca que se realizan más al norte, son generalmente incidentales con la captura del albacora (*Germo alalunga*) que la practican algunos barcos en camino a, y al regreso de, las áreas del atún tropical.

El grueso de la pesca de atún tropical se logra dentro de unas pocas millas frente a la tierra continental, a la altura de Norte, Centro y Sud América, con excepción de las islas y bancos mar afuera. La pesca se concentra en ciertas localidades tales como Baja California, las Islas Revilla Gigedo, el Golfo de Tehuantepec, América Central, la parte septentrional de Sud América y las Islas Galápagos.

Durante los años 1952-1955, la pesca para los barcos carnaderos, en promedio, fué en el primer trimestre (enero a marzo) la más pobre de todos los trimestres, según se puede ver en las Figuras 2, 2b y 2c y en la Tabla 1. Este trimestre se caracterizó por pescas comparativamente bajas de ambas especies, del Golfo de Tehuantepec hacia el norte, especialmente en lo que se refiere al barrilete; en toda esta gran área se pescó un promedio de aproximadamente 300 toneladas (Figura 2c y Tabla 4). Las mejores pescas de barrilete en este trimestre se hicieron en las Islas Galápagos (1,607 ton.) algunas pescas se efectuaron mar afuera, frente a las costas de América Central y a la parte septentrional de Sud América. La Figura 2b demuestra que las mejores pescas (3,650 ton.) de aleta amarilla se hi-

cieron frente a la América Central, en la región de Costa Rica, y frente a la parte norte de América del Sur (2,386 ton.). La producción registrada en la vecindad del grado 10° S de latitud (Figuras 2a, 2b y 2c) no constituye una característica normal de esta área; casi toda la pesca (99.9%) de ambas especies fué hecha en el primer trimestre de 1954. El 0.1% restante de cada especie fué capturado en 1953. En dicho año se presentaron condiciones oceanográficas desusadas en esta región, las cuales pueden haber favorecido las grandes pescas que se lograron en 1954 (Shimada 1957).

Las Figuras 3a, 3b y 3c muestran el aumento de la pesca en el segundo trimestre (abril a junio) y la contribución a la pesquería de algunas localidades con apreciables cantidades de pescado. Las capturas de aleta amarilla en el Golfo de Tehuantepec (3,726 ton.) y frente a la América Central (4,220 ton.) resultaron grandes y se hicieron un poco más afuera que en el trimestre anterior (Figura 3b). En esas dos áreas mucha de la pesca de atún hecha en el segundo trimestre está asociada con cardúmenes de delfines que llegan hasta muy afuera en el océano. También se obtuvieron buenas pescas en la zona de las Islas Revilla Gigedo (1,531 ton.) y en diversas localidades fuera de la costa de América del Sur, como el Golfo de Panamá y las aguas frente al Golfo de Guayaquil. Las mejores pescas de barrilete fueron en el área de América Central (3,333 ton.) pero no igualaron la captura de aleta amarilla en magnitud o en su distribución hacia el mar (Figura 3c). Otras localidades que dieron pescas bastante buenas fueron la zona de las Islas Revilla Gigedo (628 ton.) y las aguas frente a la punta de Baja California (1,581 ton.). Fué pobre, como en el anterior trimestre, la pesca de barrilete en el Golfo de Tehuantepec y al norte, a lo largo de la Costa Mexicana dentro del Golfo de California; solamente se capturaron 365 toneladas, en promedio. Las pescas de ambas especies mermaron apreciablemente en las Islas Galápagos.

Mientras la pesca continuó buena en el tercer trimestre (julio a septiembre), cambiaron algo las localidades en donde había más abundancia. La captura de aleta amarilla y de barrilete fué grande en los dos extremos de la pesquería: al norte, a lo largo de Baja California (3,970 toneladas de aleta amarilla y 5,940 de barrilete), y en el sur, frente al Golfo de Guayaquil (Figuras 4a, 4b y 4c). La pesca frente a la América Central (1,983 toneladas de aleta amarilla y 2,997 de barrilete) fué bastante buena en ambas especies; y la pesca de aleta amarilla en esta área, que se extendió muy hacia afuera en el trimestre anterior, se hizo más cerca de la costa. Las dos áreas, el Golfo de Tehuantepec y las Islas Revilla Gigedo, que proporcionaron buenas pescas de aleta amarilla en el trimestre anterior, declinaron en importancia durante estos meses (Figura 4b). Ambas áreas son afectadas por los "chubascos" (huracanes) en esa época del año y, como resultado, la intensidad de la pesca es relativamente baja en las dos

zonas. Las pescas de barrilete fueron otra vez insignificantes al norte del Golfo de Fonseca hacia la punta de Baja California (Figura 4c).

De no mediar razones de orden económico, el último trimestre (octubre a diciembre) habría sido posiblemente el mejor del año para la pesca. Durante los años de nuestro estudio, las restricciones producidas por huelgas, baja descarga de los barcos y la rotación en las salidas de embarcaciones, han reducido apreciablemente cada año la intensidad de la pesca. Las Figuras 5a, 5b y 5c demuestran que continuó buena la pesca en ambas especies, como en el trimestre anterior, en aguas frente a Baja California y a la parte septentrional del Perú. Se capturaron en la zona primeramente citada 2,908 toneladas de aleta amarilla y 1,532 de barrilete; y 2,666 toneladas de aleta amarilla y 6,136 de barrilete frente al norte del Perú. Para ninguna de las dos especies, las buenas pescas en la vecindad del grado 10° S. de latitud pueden considerarse como representativas, ya que casi toda la producción (99.8% de aleta amarilla y 99.1% de barrilete) fué lograda en el cuarto trimestre de 1953 y el resto en los últimos tres meses de 1954. Como se ha dicho anteriormente, las desusadas condiciones oceanográficas en esta región, durante 1953, han sido presentadas como una posible explicación de esos resultados (Shimada, 1957).

Distribución del promedio de las pescas trimestrales efectuadas con redes circundantes

Las operaciones con redes gigantes envolventes son afectadas por el tamaño y el radio de acción en un grado mucho mayor que las de los barcos carnaderos. Durante el período 1952-1955, solamente dos barcos de más de 200 toneladas de capacidad estuvieron activos (Shimada y Schaefer, 1956). En comparación, un promedio de 105 barcos carnaderos de más de 200 toneladas de capacidad, pescaron durante ese período. De manera que, limitados en radio de acción y capacidad de carga, la mayoría de los barcos rederos que no fueran las naves más grandes, acudieron comúnmente al trasbordo de sus pescas cuando operaron al sur del Golfo de Tehuantepec. La distribución de la pesca de atún realizada por barcos rederos se concentra, en consecuencia, característicamente, en áreas bastante cercanas a los puertos de base. Estas áreas son los bancos locales en aguas frente a Baja California, las Islas Revilla Gigedo y el Golfo de California para los barcos que salen del puerto de San Diego (California); las aguas de la América Central, para los barcos que trasbordan desde Puntarenas, en Costa Rica, y Panamá; y la zona septentrional de la América del Sur, para las embarcaciones que trasbordan desde el Perú y Panamá.

Las Figuras 6a, 7a y 8a dejan ver claramente la naturaleza limitada de la pesquería con redes envolventes, a la que se acredita alrededor de un 14 por ciento, de los desembarques anuales en California. La gran mayoría

de los barcos en operación tenían su hogar-puerto en San Pedro (California); de modo que el grueso del esfuerzo de pesca y de la producción se concentró al norte del Golfo de Tehuantepec. La pesca de aleta amarilla en el segundo y tercer trimestre refleja especialmente la concentración del esfuerzo al norte del Golfo de Tehuantepec (Figuras 7b y 8b). En el primero de dicho trimestre (1,175 ton.) y en el segundo (4,000 ton.) se registraron grandes pescas procedentes del Golfo de California y, además, las hubo también bastante buenas en el segundo trimestre, en aguas frente a Baja California (750 ton.) y en las Islas Revilla Gigedo (500 ton.) La pesca de aleta amarilla al norte de Tehuantepec continuó abundante en el tercer trimestre, con 1,250 toneladas que se registraron como procedentes del área frente a Baja California. El tonelaje de aleta amarilla anotado por los barcos rederos como procedente del Golfo de California en la primera mitad del año, excedió considerablemente el que registraron los barcos carnaderos en la misma localidad. Esta fué la única área de pesca, durante el período 1952 a 1955, en la que la pesquería con redes capturó la mayor parte del tonelaje registrado.

Mientras que las pescas de aleta amarilla resultaron ser las mejores en los bancos locales y en el Golfo de California, la Figura 6 muestra que las capturas más numerosas de barrilete, aproximadamente 2,000 toneladas, han sido hechas frente al Golfo de Guayaquil durante el primer trimestre. En el segundo trimestre las pescas de barrilete fueron menores (Tabla 1); las aguas de América Central se registran como las mejores en ese tiempo y las Islas Revilla Gigedo ocupan un segundo lugar pero con resultados pobres (Figura 7c). Las únicas pescas de barrilete de alguna transcendencia en el tercer trimestre, fueron las de la zona frente a Baja California (Figure 8c). El esfuerzo de muchos barcos rederos se concentró, durante este trimestre, en la pesca de cola amarilla (*Seriola dorsalis*), atún aleta azul (*Thunnus thynnus*) y bonito (*Sarda lineolata*) y, como resultado, aproximadamente el 20 por ciento del aleta amarilla y el barrilete descargado en esa cuarta parte del año no ha sido tomado en cuenta en los gráficos por haber sido pescado en viajes "no atuneros" (en los que menos de 2/3 de la pesca están constituidos por aleta amarilla y barrilete).

La captura de ambas especies en el cuarto trimestre fué insignificante, como que representa apenas el 3.6 por ciento del total anual de la pesca con redes circundantes. En general, las pescas de ambas especies fueron bajas en todas partes (Figuras 9a, 9b y 9c). Los barcos rederos en estos últimos meses del año estuvieron casi todos inactivos.

FLUCTUACIONES ANUALES EN LAS PESCAS DE ATUN ALETA AMARILLA Y BARRILETE EFECTUADAS CON BARCOS CARNADEROS POR TRIMESTRES Y POR AREAS

Las figuras en relación con este capítulo presentan los datos de la pesca promedio por trimestre y, en consecuencia, no indican las variaciones

en las capturas de un año a otro en el mismo trimestre. Las variaciones desde luego ocurren, y se dan a conocer por los tonelajes sacados de las principales áreas de la pesquería, por trimestres, en el período 1952-1955, según puede verse en la Tabla 4. Las áreas que aparecen en esta Tabla tienen su representación gráfica en la Figura 10. Con respecto a la Tabla 4, hay diversos aspectos de interés. Pareciera haber alguna indicación de que los años en que se logran las mejores pescas de aleta amarilla las aguas frente a Baja California son aquéllos en que la estación es tardía. En 1952 y 1955, cuando las pescas de aleta amarilla correspondientes al segundo trimestre fueron bajas, comparadas con las de 1953 y 1954, las pescas del tercero y del cuarto trimestre resultaron considerablemente más altas que las de los años 1953 y 1954, y la producción global en estos años (1952 y 1955) fué también apreciablemente más alta. Las pescas de aleta amarilla en el Golfo de Panamá muestran una producción alta en extremo, durante el segundo trimestre de 1952, ya que alcanza a un 44.5 por ciento del total de esa especie capturado en el área, en el período de los cuatro años de este estudio. Si han de ser considerados el primero y el segundo trimestres de este año, hay que anotar que representan el 62.2 por ciento de la pesca durante el período de cuatro años que nos ocupa.

En cuanto al barrilete, las pescas frente a la América Central muestran una secuencia de ocho trimestres pobres (1952 a 1953) seguidos de siete trimestres en que las pescas fueron de mayor magnitud (Tabla 4). Esta tabla también muestra que en el área de la Isla Malpelo, las pescas de barrilete en el segundo y tercer trimestres de 1953 constituyeron el 58.3 por ciento del tonelaje total producido por esa región durante el período de los cuatro años.

POSIBLE INDICACION DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS PECES EN LA DISTRIBUCION DE LA PESCA

De la distribución trimestral de la pesca realizada por los barcos carnaderos, pueden sacarse algunas ideas, de naturaleza especulativa, sobre los movimientos de los atunes aleta amarilla y barrilete. La secuencia de las pescas de barrilete frente a Baja California parece indicar un movimiento dentro de esta área en los trimestres segundo y tercero y un movimiento hacia afuera en el cuarto, que casi se completa con el primero. La captura fué de cerca de 1,600 toneladas en el segundo trimestre; de 6,000 en el tercero; de 1,500 en el cuarto; y de menos de 25 en el primero (Tabla 4). Esta secuencia, cuando se relaciona con el hecho de que en todos los trimestres la pesca de esta especie procedente del Golfo de California y hacia abajo, hasta la costa mexicana, y dentro del Golfo de Tehuantepec, fué baja, parece indicar un movimiento desde las aguas costeras hacia afuera. Si el movimiento fuera costero por naturaleza, parecería lógico que hubiese buenas pescas en las áreas últimamente mencionadas durante alguna parte del año (presumiblemente en el primero

y en el cuarto trimestres), ya que esta región en general es explorada extensamente por la flota de barcos carnaderos. Aunque un poco más confusamente pareciera que hay un movimiento similar en el área frente a la América Central, ya que las pescas en el segundo y tercer trimestres son, en promedio, considerablemente más altas que las del primero y cuarto trimestres, y al mismo tiempo en las Islas Galápagos, que se encuentran mar adentro, las mejores pescas se han registrado en el primero y en el cuarto trimestres (Tabla 4).

El aleta amarilla, lo mismo que el barrilete, pareciera que se mueven hacia las aguas frente a Baja California en el segundo y tercer trimestres, luego comienzan a alejarse de ellas en el cuarto trimestre y casi desaparecer por completo en el primero. Sin embargo, es probable que los movimientos de aleta amarilla sean costeros, más que de la costa hacia afuera, porque en los trimestres en que las pescas fueron bajas frente a Baja California, resultaron altas, en cambio, a lo largo de la costa mexicana (del Golfo de Tehuantepec al Golfo de California); y cuando fueron abundantes frente a Baja California, se registraron como escasas a lo largo de la costa mexicana. Las pescas combinadas de los barcos carnaderos y rederos en los trimestres 1 a 4, en la costa mexicana, fueron más o menos de 2,000, 7,000, 250 y 200 toneladas, respectivamente; mientras que frente a Baja California fueron de menos de 25, 1,400, 5,300 y 3,000 toneladas, del primero al cuarto trimestres. Tanto los movimientos del aleta amarilla como los del barrilete, hacia adentro y hacia afuera de las aguas frente a Baja California, parecen estar relacionados con el régimen de temperatura que impera en esta área.

LITERATURE CITED — BIBLIOGRAFIA CITADA

Schaefer, M. B.

1953 Report on the investigations of the Inter-American Tropical Tuna Commission during the year 1952.

Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Ann. Rep. 1952, pp. 14-35 (English), pp. 36-61 (Spanish).

Shimada, B. M.

1957 Geographical distribution of the annual catches of yellowfin and skipjack tuna from the Eastern Tropical Pacific Ocean from vessel logbook records, 1952-1955.

Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. 2, No. 7, pp. 285-354 (English), pp. 355-363 (Spanish).

Shimada, B. M. and M. B. Schaefer

1956 A study of changes in fishing effort, abundance and yield for yellowfin and skipjack tuna in the Eastern Tropical Pacific Ocean.

Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., Vol. 1, No. 7, pp. 347-421 (English), pp. 422-469 (Spanish).

